SENSE
Sensores e Instrumentos
Rua Tuiuti, 1237 - Cep: 03081-000 - São Paulo - SP - BRAZIL
Tel.: 11 6190-0444 - Fax.: 11 6190-0404
E-mail: vendas@sense.com.br - http://www.sense.com.br

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Sensores Corrente Alternada e CA/CC

CARGAS

1 - Tipos de Sensores de Proximidade:

1.1 - Sensores Indutivos:

Os sensores de proximidade indutivo são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a aproximação, passagem e presença de peças metálicas, componentes, elementos de máquinas, etc, em substituição às tradicionais chaves fim de curso. A detecção ocorre sem que haja o contato físico entre o sensor e o acionador, aumentando a vida útil do sensor por não possuir peças móveis sujeitas a desgastes mecânicos.

1.2 - Sensores Capacitivos:

Os sensores de proximidade capacitivos são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a aproximação, passagem e presença de materiais orgânicos, plásticos, pós, líquidos, madeiras, papéis, metais, etc. A detecção ocorre sem que haja o contato físico entre o sensor e o acionador, aumentando a vida útil do sensor por não possuir peças móveis sujeitas a desgastes mecânicos.

1.3 - Sensores Fotoelétricos:

Os sensores de proximidade fotoelétricos são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a aproximação, passagem e presença de materiais metálicos ou não, através da transmissão e recepção da luz infravermelha (invisível ao ser humano) que pode ser refletida ou interrompida pelo próprio objeto a ser detectado.

1.4 - Fotosensor ou Difuso:

O transmissor e o receptor são montados na mesma unidade. Sendo que o acionamento da saída ocorre quando o objeto a ser detectados entra na região de sensibilidade e reflete para o receptor o feixe de luz emitido pelo transmissor.

1.5 - Refletivo ou Com Espelho Prismático:

Apresenta o transmissor e o receptor em uma única unidade. O feixe de luz chega ao receptor somente ser refletido por um espelho prismático, e o acionamento da saída ocorrerá quando o objeto a ser detectado interromper este feixe.

1.6 - Barreira:

O transmissor e o receptor estão em unidades distintas e devem ser dispostos um de frente para o outro, de modo que o receptor possa constantemente receber a luz do transmissor. O acionamento ocorrerá quando o objeto a ser detectado interromper o feixe de luz.

2 - Tipos de Conexão:

Este manual visa fornecer informações básicas para os sensores de proximidade em Corrente Alternada e os CA/CC.

2.1 - O que é Sensor CA?

São sensores que possuem no estágio de saída componentes eletrônicos de estado sólido capazes de chavear (ligar e desligar) suas cargas diretamente em corrente alternada.
Disponível na versão a 2 fios (mais terra) que deve ser ligado diretamente em série com a carga, ou a 3 fios (mais terra) que possui dois fios para alimentação exclusiva do sensor e um terceiro para a carga.

2.2 - O que é sensor CA/CC?

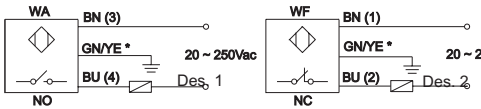
Como no anterior mas com capacidade para chavear as cargas tanto em Corrente Alternada como em Corrente Contínua, operando no sistema a dois fios conectados em série com a carga.

3 - Configurações Elétricas:

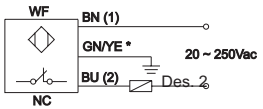
Os sensores de corrente alternada foram verdadeiramente desenvolvidos para substituição das chaves fim de curso. Possuem o estágio de saída composto por um tiristor, próprio para chaveamento de corrente alternada, conectado exatamente como um contato mecânico.

3.1 - Sensores CA modelos WA e WF:

Este sensores possuem 2 fios (mais terra) e devem ser utilizados dentro da faixa: 20 a 250 Vca podendo ainda ser aplicado com 50 ou 60Hz.
O modelo WA é normalmente aberto e energiza a carga quando o sensor detecta seu acionador, já o modelo WF é normalmente fechado.
Os sensores possuem um terceiro fio (verde / amarelo) que deve ser devidamente aterrado e internamente está ligado a carcaça do sensor e desta forma evitam risco de choque elétrico.



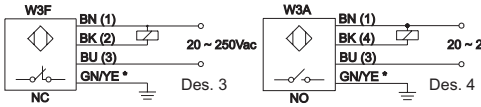
Des. 1



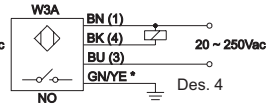
Des. 2

3.2 - Sensores CA modelos W3A e W3F:

Possuem 3 fios (mais terra) e também devem ser utilizados dentro da faixa: 20 a 250 Vca em 50 ou 60Hz.
Devem ser escolhidos quando o sensor a 2 fios não for aplicável devido a sua queda de tensão ou corrente de fuga, pois o sensor a 3 fios possui alimentação totalmente independente da carga.
O modelo W3A é normalmente aberto e energiza a carga quando o sensor detecta seu acionador, o modelo W3F é normalmente fechado.
Os sensores possuem um quarto fio (verde / amarelo) que deve ser devidamente aterrado e internamente está ligado a carcaça do sensor e desta forma evitam risco de choque elétrico.



Des. 3

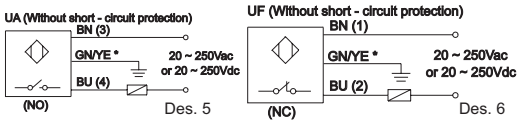


Des. 4

NOTA IMPORTANTE: o sensor não possui proteção contra troca de conexão dos fios AZ e PR, que inclusive pode queimar o sensor.

3.3 - Sensores CA/CC modelos UA e UF:

Com 2 fios (mais terra) funcionam ligados em série com a carga podendo ser utilizados tanto em Corrente Alternada como em Corrente Contínua na faixa de 20 a 250V.



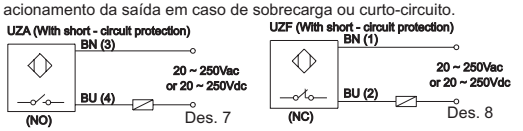
Des. 5

Des. 6

São indicados para circuitos com tensões elevadas em Corrente Contínua (110Vcc) e não aconselhamos seu uso em circuitos de automação em 24Vcc onde os modelos: N4, N5 (2 fios) ou E, (NPN 3 fios), E2 (PNP 3fios) ou ainda A (NPN 4 fios), A2 (PNP 4 fios) são inclusive mais acessíveis economicamente.
O modelo UA é normalmente aberto e energiza a carga quando o sensor detecta seu acionador, já o modelo UF é normalmente fechado.
Os sensores possuem um terceiro fio (verde / amarelo) que deve ser devidamente aterrado e internamente está ligado a carcaça do sensor e desta forma evitam risco de choque elétrico.

3.4 - Sensores CA/CC modelos UZA e UZF:

Semelhante aos sensores CA/CC (modelos UA e UF), diferenciando-se por possuir um elaborado circuito de proteção que impede o acionamento da saída em caso de sobrecarga ou curto-circuito.



Des. 7

Des. 8

4 - Cargas Eletrônicas:

Os sensores de proximidade são muito utilizados para o acionamento de cargas eletrônicas tais como: timers, contadores, reles de estado sólido e principalmente com entrada de controladores lógicos.

4.1 - Princípio de Alimentação dos Sensores:

A alimentação dos sensores a dois fios (mais terra) tanto em CA como em CA/CC depende e influi no funcionamento das cargas electrônicas pois o sensor é conectado em série com a entrada destes circuitos.
A alimentação do sensor nesta condição depende do estado ligado ou desligado da entrada, conforme

Entrada Energizada:

Quando a carga está energizada uma pequena queda de tensão ocorre sobre o sensor, o que mantem seu circuito interno operando.

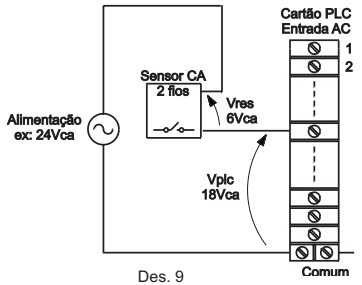
Entrada Desenergizada:

Já quando a carga está desensergizada, toda a tensão está sob o sensor, que para se alimentar gera uma pequena corrente de fuga.

Estes valores tem bem pouca influencia quando a carga é de maior potencia (ex: contactores, reles, solenóides, etc), mas podem afetar o funcionamento das cargas electrônicas.

4.2 - Tensão Residual:

A pequena queda de tensão no sensor (saída energizada) é constante e independente da tensão de alimentação, mas causa maiores danos em aplicações de baixa tensão.

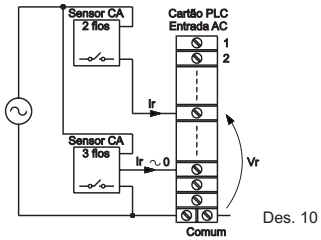


Des. 9

Deve-se tomar especial cuidado quando utiliza-se tensões baixas em controladores programáveis, pois devido a queda de tensão no sensor pode ser insuficiente para acionar a entrada do controlador.

4.3 - Corrente Residual:

É a corrente que circula pela carga quando a carga está desenergizada, necessária para manter o sensor funcionando, pode causar problemas com cargas de alta impedância.

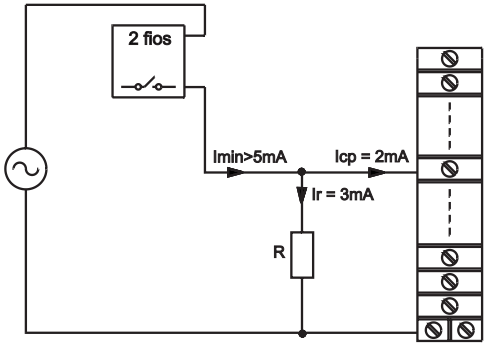


Des. 10

Em aplicações com controladores programáveis, verifique se a corrente residual do sensor não é capaz de acionar o cartão de entrada, pois pode causar uma queda de tensão entendida como nível lógico “1”.
Com os sensores CA a 3 fios (mais terra) este problema praticamente não existe pois os sensores possuem conexão de alimentação.

4.4 - Corrente de Carga Mínima:

Ainda visando garantir a alimentação adequada dos sensores a 2 fios é necessário a uma corrente de carga mínima, que é determinada pela impedância da carga, e novamente as cargas electrônicas devem ser selecionadas com critério.
Caso o controlador eletrônico programável utilizado não atenda os requisitos mínimo de carga para o sensor pode-se completar com um resistor de carga auxiliar, conforme ilustrado abaixo:



4.5 - Entrada de Controladores Lógicos:

Para o perfeito casamento entre os sensores a 2 fios e as entradas dos controladores verifique os parâmetro abaixo:

Tensão Residual:
a tensão de alimentação menos a queda no sensor tem que ser maior que a menor tensão para o estado lógico "1" (Fig 9)

Corrente Residual:
a corrente residual do sensor multiplicada pela impedância interna do plc e tem que ser menor do que a máxima tensão entendida como nível lógico "0" (Fig. 10)

Carga Mínima:
corrente de entrada no nível lógico "1" tem que ser maior que a corrente de carga mínima do sensor. (Fig. 11)

Observe que os valores admissíveis podem alterar dependendo do cartão de entrada, inclusive um mesmo fabricante pode ter um mesmo parâmetro diferente para os vários séries de cartões de entrada.

Cor dos cabos: BN marrom - BK preto - BU azul -GN/YE verde / amarelo - **Função de Saída:** NO - Normalmente Aberto e NC - Normalmente Fechado.

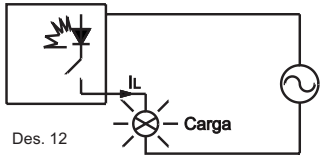
3000000174A - 11 / 03

5 - Outras Cargas:

As cargas resistivas, indutivas e capacitivas também devem ser analisadas afim de obter a compatibilidade com o sensor.

5.1 - Corrente Máxima de Chaveamento:

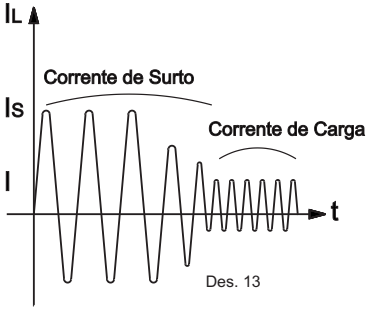
É a máxima corrente que o sensor pode comutar sem danificar permanentemente os componentes eletrônicos da saída do sensor.
Os sensores CA normalmente podem chavear até 500mA e os CA/CC normalmente suportam chaveamento de até 300mA.



Des. 12

5.2 - Corrente de Surto:

É a corrente de pico que acontece no instante da energização de cargas indutivas, e em muitos casos pode ser dezenas de vezes maior que a corrente de carga nominal do equipamento.
Os sensores normalmente suportam picos de surto de até 2 ou 4A (dependendo do modelo).



Des. 13

5.3 - Corrente de Consumo:

Este parâmetro é aplicável somente a sensores a 3 fios, sendo medido com a carga desconectada, indicando assim, a corrente que realmente é consumida apenas para o funcionamento interno do sensor.

5.4 - Proteções:

Os sensores indutivos possuem um limitador eletrônico de picos de tensão gerados pelas força contra-eletromotriz das cargas indutivas, ou ainda em efeitos transitórios induzidos nos cabos dos sensores.

No entanto estas proteções podem ser danificadas se os níveis de indução eletromagnéticos estiverem acima dos valores previstos.

As proteções dos sensores são efetivas para a maioria das aplacações e se estiverem sujeitos a transitórios acima das especificações de EMC poderão ser danificados permanentemente.

6 - Tipos de Carga:

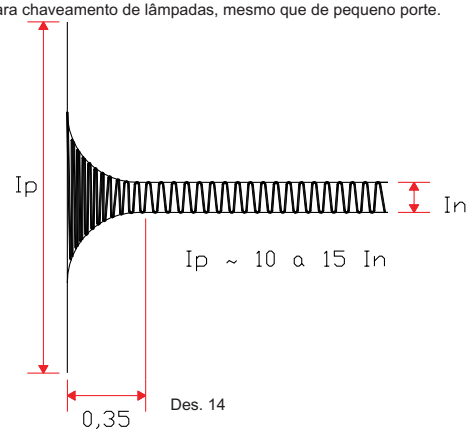
Um dos problemas mais comuns na aplicação de sensores são as possíveis incompatibilidade com a carga comutada.
Nada pode ser mais estressantes para a saída em estado sólido dos sensores do que as altas correntes de partida em circuitos indutivos ou capacitivos, tensões contra eletromotriz gerada pelas cargas indutivas alem de indução eletromagnética presente no ambiente industrial.

6.1 - Cargas Resistivas:

É utilizada na especificação dos sensores de proximidade e como não gera defasagem entre a tensão e a corrente pode ser aplicada até o limite especificado do sensor.

6.2.1 - Lâmpadas Incandescentes:

A resistência a frio do filamento de tungstênio da lâmpada incandescente é muito baixa, o que causa uma corrente de regime.
Desta forma desaconselhamos o uso direto do sensor de proximidade para chaveamento de lâmpadas, mesmo que de pequeno porte.



Des. 14

6.2.2 - Lâmpadas de Neon:

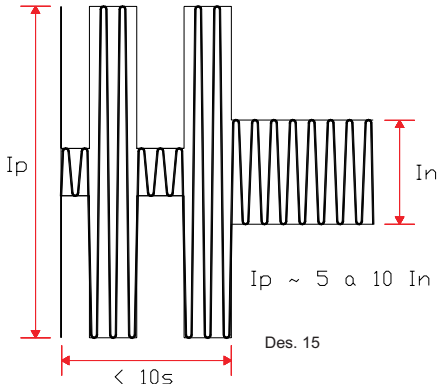
Já as lâmpadas de neon possuem alta impedância e não são compatíveis com os sensores, pois não atingem a corrente mínima de carga exigida pelos sensores de proximidade CA a 2 fios.

6.2.3 Lâmpadas de Mercúrio:

Os sensores de proximidade nunca devem ser utilizados com esta lâmpada, pois além de alta corrente de regime requerem a corrente de partida até 3 vezes a nominal e por um tempo que pode chegar até 5 minutos.

6.2.4 - Lâmpadas Fluorescentes:

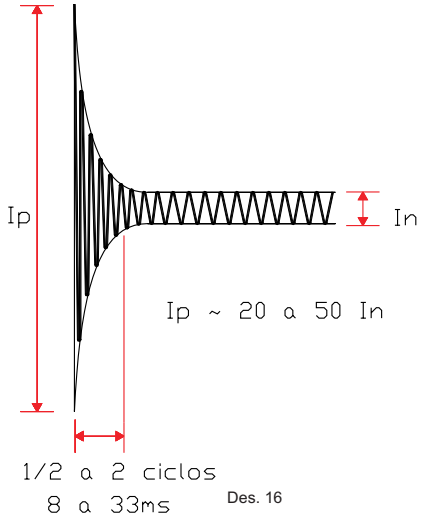
A corrente de partida pode chegar até 10 vezes a nominal e a lâmpada pode tentar partir por até 10 segundos inviabilizando seu uso com os sensores.



Des. 15

6.3 - Cargas Capacitivas:

A corrente de carga de um circuito capacitivo pode ser extremamente alta, pois os capacitores inicialmente atuam como um verdadeiro curto circuito, sendo que a corrente é limitada somente pela resistência do circuito.



Des. 16

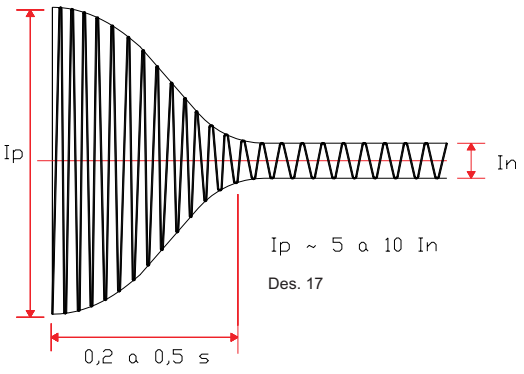
Longas linhas de comutação, filtros, circuitos eletrônicos, **fontes de alimentação** são altamente capacitivas, podendo gerar corrente de pico com mais de 20 vezes a corrente de regime em questão de milissegundo.

6.4 - Cargas Indutivas:

O pior para os sensores de proximidade são as cargas indutivas pois quando são energizadas requerem alta corrente de partida e quando são desligadas liberam a energia acumulada sob a forma de alto pico reverso.

6.4.1 - Motores Elétricos:

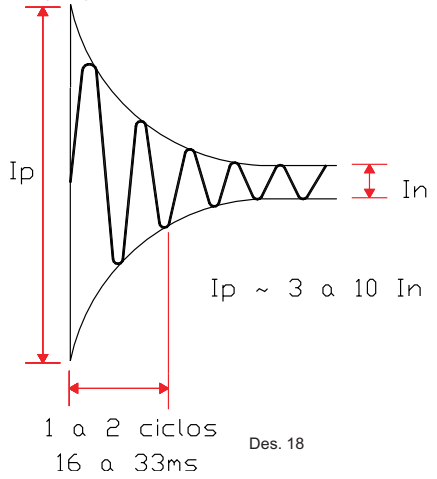
Nem pense em utilizar em sensores de proximidade comutando um motor elétrico, por menor que seja.
Pois quando estão parados sua impedância é muito baixa, requerendo uma corrente de partida da ordem de 5 a 10 vezes a nominal.
Assim que o motor começa a girar a corrente cai e dependendo da carga mecânica aplicada pode extender por muitos segundos a corrente de partida.
Quando são desligados a tensão induzida pode provocar até arcos em contatos mecânicos.



Des. 17

6.4.2 - Reles e Contactores:

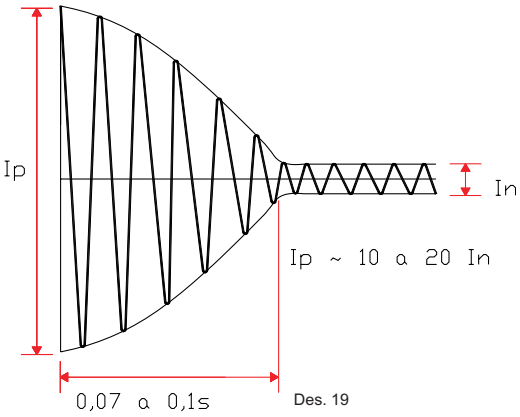
Requerem uma corrente inicial de 3 a10 vezes a corrente nominal absorvida em poucos milissegundo e normalmente são compatíveis com os sensores de proximidade, e a surto inicial dificilmente causa a atuação da proteção do sensor.



Des. 18

6.4.3 - Solenóides:

Dependendo da solenóide a corrente de pico pode ser muito elevada, chegando a 20 vezes a nominal e com duração mais elevada podendo chegar a décimos de segundo, portanto não aconselhamos a utilização direta com os sensores sem uma análise mais profunda da compatibilidade com os sensores.



Des. 19

Cor dos cabos: BN marrom - BK preto - BU azul -GN/YE verde / amarelo - **Função de Saída:** NO - Normalmente Aberto e NC - Normalmente Fechado.